

определяется диаметр пучка излучения, соответствующий заданному уровню энергии j_H .

Энергетическая расходимость излучения (в радианах):

$$\theta_W = D_F / F, \quad (14)$$

где D_F – диаметр пучка излучения в фокальной плоскости оптической системы; F – фокусное расстояние оптической системы.

Составлены алгоритмы и программы для определения рассмотренных параметров излучения.

Аналогичную методику обработки результатов можно применять при использовании в качестве приемника излучения фотодиодной линейки с 1024 элементами. В этом случае в одном сечении пучка излучения достигается значительно большее пространственное разрешение.

1.Василенко П.Г., Никитченко Т.Ю., Овчинников С.С. и др. Регистратор формы индикатрис рассеяния // Фотометрия и ее метрологическое обеспечение: Тез. докладов 7-й науч.-техн. конф. – М., 1988. – С.42.

2.Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1979.

Получено 20.01.2003

УДК 621.302

В.Г.БРЕЗИНСКИЙ, Е.Д.ДЬЯКОВ, Ю.П.КРАВЧЕНКО, кандидаты техн. наук
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ТЕРМОБИМЕТАЛЛОВ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ

Рассматриваются ферромагнитные свойства термобиметаллов и возможности использования этих свойств в сочетании с тепловыми деформациями в различных электротехнических устройствах, в частности в пускорегулирующей аппаратуре для разрядных ламп и устройствах защиты от аварийных режимов.

Деформации изгиба термобиметаллических элементов при их нагреве широко применяются в электротехнике [1]. Это могут быть, в частности, различные устройства защиты от недопустимых режимов эксплуатации, регуляторы нагрева, устройства, обеспечивающие требуемую выдержку времени, как это имеет место, например, в стартерах для зажигания люминесцентных ламп. Наиболее распространенной формой термобиметаллического элемента является пластина, длина которой значительно превышает ширину. Применяются и элементы в форме плоской спирали. Мало распространенная форма сферического сегмента характеризуется скачкообразным изменением знака радиус-

са кривизны, чем обеспечивается необходимая высокая скорость замыкания контакта непосредственно самим элементом [2].

Традиционно применение термобиметаллов основано преимущественно на их тепловых деформациях изгиба, обусловленных различием коэффициента теплового расширения активного и пассивного слоев. Поскольку максимальные деформации достигаются при минимальной величине коэффициента теплового расширения пассивного слоя, его материалом в основном служат инварные сплавы, образованные преимущественно элементами группы железа, в которых магнитострикционное уменьшение объема при нагреве для некоторых из этих сплавов могут даже превышать нормальное тепловое расширение [3]. Таким образом, пассивный слой, как правило, является ферромагнетиком. Ферромагнитным может быть и активный слой.

Обычно ферромагнитные свойства термобиметаллов не учитываются. В то же время широкое их применение в электротехнических установках позволяет использовать сочетание тепловых деформаций с воздействием на них магнитного поля. Примером суммарного воздействия нагрева и магнитного поля может служить стартер для люминесцентных ламп, в котором две термобиметаллические пластины закреплены одним концом, а вторым образуют размыкающий контакт в цепи подогрева электродов лампы. Пластины охвачены намагничивающей катушкой и образуют часть магнитопровода, между полюсами которого размещен контакт. Нагрев пластин током подогрева электродов лампы приводит к размыканию контакта, сопровождающегося зажиганием лампы. Разомкнутое положение контакта в процессе горения лампы поддерживается частично нагревом пластин со стороны катушки и частично притяжением свободных их концов к полюсам магнитопровода [4]. Нагрев и электромагнитное притяжение термобиметаллической пластины, размыкающей контакт в цепи подогрев электродов лампы, может осуществляться обмоткой электромагнитного пускорегулирующего аппарата [5], в результате чего в одном устройстве сочетаются функции зажигания и устойчивого горения люминесцентной лампы.

Возможности использования сочетания тепловых деформаций с электромагнитным притяжением в термобиметаллических элементах не исчерпываются пускорегулирующей аппаратурой для разрядных ламп. Достаточно перспективны в этом отношении устройства защиты электротехнических установок от недопустимых нагрузок как правило, защита от токов перегрузки и от токов короткого замыкания в автоматических выключателях осуществляется двумя типами расцепителей - тепловым и электромагнитным. Ферромагнитные свойства термобиме-

таллов позволяют в одном устройстве совместить функции теплового и электромагнитного расцепителей.

Обычно в тепловом расцепителе термобиметаллическая пластина неподвижно закреплена одним концом, а второй, не закрепленный, конец воздействует на механизм свободного расцепления в результате деформаций изгиба. В случае использования термобиметаллической пластины в качестве якоря электромагнитного расцепителя такой способ крепления нежелателен, поскольку деформации изгиба под действием магнитного поля потребуют неоправданно большей величины этого поля. Желательно совмещение упругих деформаций термобиметаллической пластины в результате нагрева с возможностью изменения ее положения под действием электромагнитного притяжения. В частности, эти условия можно реализовать в расцепителе с поворотным якорем из термобиметалла. Для фиксации положения якоря и возможности калибровки как по току перегрузки, так и по току короткого замыкания могут служить перемещаемый упор с одной стороны оси поворота якоря и возвратная пружина с другой стороны, вследствие чего якорь оказывается прижатым к упору.

Конкретный вариант конструкции устройства, в котором используются ферромагнитные свойства термобиметаллического элемента, определяются в большинстве случаев требуемыми время-токовыми характеристиками и условиями эксплуатации.

1. Кашпар Ф. Термобиметаллы в электротехнике. – М.-Л.: Энергоиздат, 1961. – 448 с.

2. Брезинский В.Г., Намитокоев К.К., Харченко В.Ф. Встроенный в пускорегулирующий аппарат стартер с мгновенным размыканием контакта // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 38. - К.: Техніка, 2002. – С.222-225.

3. Физический энциклопедический словарь. Т2. – М.: Советская энциклопедия, 1962. – С.170.

4. Аветисов Г.Э., Брезинский В.Г., Намитокоев К.К. Термозлектромагнитный стартер для люминесцентных ламп // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.18. – К.: Техніка, 1999. – С.178-180.

5. Патент Украины №43671 А, МПК7 Н05В41/02, 2002.

Получено 10.12.2002

УДК 621.327

С.С.ОВЧИННИКОВ, д-р техн. наук, В.Н.ПОЛИЩУК, канд. техн. наук,
А.В.САПРЫКА

Харьковская государственная академия городского хозяйства

РАСЧЕТ УДЕЛЬНОЙ ЭРОЗИИ ЭЛЕКТРОДОВ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

Показана возможность расчета удельной скорости эрозии на основе анализа ре-